

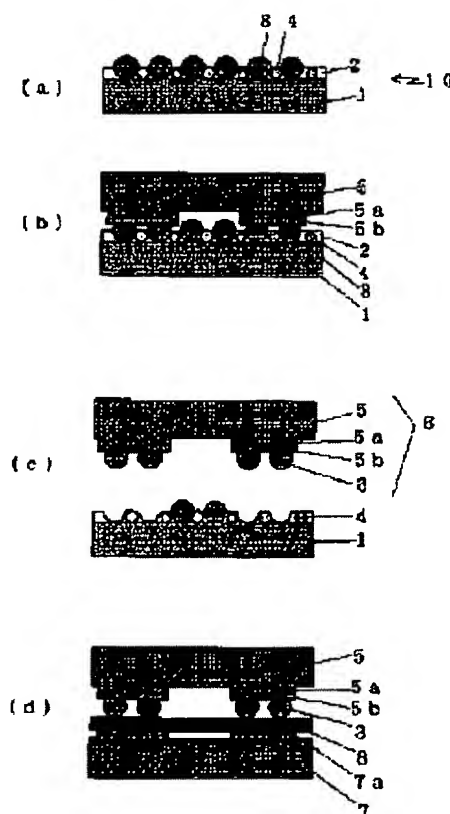
**ELECTRICAL CONNECTING METHOD**

**Patent number:** JP5075250  
**Publication date:** 1993-03-26  
**Inventor:** YAMADA YUKIO; ANDO TAKASHI  
**Applicant:** SONY CHEMICALS  
**Classification:**  
**- international:** H01R11/01; H01R43/00; H05K1/14; H05K3/32; H05K3/36  
**- european:**  
**Application number:** JP19910314015 19911031  
**Priority number(s):** JP19910199964 19910714

Report a data error here

**Abstract of JP5075250**

**PURPOSE:**To connect two circuit boards positively and easily so as to obtain high reliability on continuity without generating short circuits even when a large number of terminals to be connected are formed on the circuit boards at short pitches when the two circuit boards are connected electrically. **CONSTITUTION:**A film 10 for electrical connection, in which conductive particles 3 and spacer particles 4 having heat resistance higher than the conductive particles and the grain size of 20-80% of the grain size of the conductive particles are held on a film 1 in one layer uniformly, is used. The terminal surface of a first circuit board 5 and a surface, on which the conductive particles and the spacer particles are held, in the film 10 for electrical connection are joined, both surfaces are primarily contact-bonded, and peeled, the conductive particles 3 are transferred onto the terminals 5a of the first circuit board, and the terminal surface of the first circuit board 5, on which the conductive particles 3 are transferred, and the terminal surface of the second circuit board 7 are mainly contact-bonded through adhesives 8 as a method, in which the terminals of the first circuit board and the terminals of the second circuit board are bonded electrically by employing the film for electrical connection.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3114162号

(P3114162)

(45) 発行日 平成12年12月4日(2000.12.4)

(24) 登録日 平成12年9月29日(2000.9.29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	
H 0 5 K 3/36		H 0 5 K 3/36	A
H 0 1 R 11/01		H 0 1 R 11/01	A
43/00		43/00	Z
H 0 5 K 1/14		H 0 5 K 1/14	J
3/32		3/32	B

請求項の数3(全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平3-314015	(73) 特許権者	000108410 ソニーケミカル株式会社 東京都中央区日本橋室町1丁目6番3号
(22) 出願日	平成3年10月31日(1991.10.31)	(72) 発明者	山田 幸男 栃木県鹿沼市さつき町18番地 ソニーケミカル株式会社鹿沼工場内
(65) 公開番号	特開平5-75250	(72) 発明者	安藤 尚 栃木県鹿沼市さつき町18番地 ソニーケミカル株式会社鹿沼工場内
(43) 公開日	平成5年3月26日(1993.3.26)	(74) 代理人	100095588 弁理士 田治米 登 (外1名)
審査請求日	平成10年3月13日(1998.3.13)		
(31) 優先権主張番号	特願平3-199964		
(32) 優先日	平成3年7月14日(1991.7.14)		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		
		審査官	林 茂樹
		(56) 参考文献	特開 昭60-262489 (J P, A) 特開 平1-227444 (J P, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気的接続方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フィルム上に導電粒子と、導電粒子よりも耐熱性でかつ導電粒子の粒径の20～80%の粒径を有するスペーサー粒子とを均一に1層保持させたことを特徴とする電気的接続用フィルム。

【請求項2】 回路基板上の端子面と請求項1記載の電気的接続用フィルムの導電粒子とスペーサー粒子が保持されている面とを合わせ、両者を加熱圧着し、剥離することにより回路基板の端子上に導電粒子を転写させて得られる、回路基板の端子上のみに1層の導電粒子が融着している電気的接続用回路基板。

【請求項3】 第1の回路基板の端子と第2の回路基板の端子とを電気的に接続する方法において、第1の回路基板の端子面と請求項1記載の電気的接続用フィルムの導電粒子とスペーサー粒子が保持されている面とを合わ

2

せ、両者を加熱圧着し、剥離して第1の回路基板の端子上に導電粒子を転写させ、次いで、導電粒子を転写させた第1の回路基板の端子面と第2の回路基板の端子面とを接着剤を介して加熱圧着することを特徴とする電気的接続方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、2つの回路基板間の端子の電気的接続方法に関する。さらに詳しくは、この発明は、回路基板に接続すべき端子が細密なピッチで多数形成されている場合でも、端子間にショートを発生させることなく2つの回路基板間の端子を確実にかつ容易に接続できるようにする電気的接続方法、並びにこのような電気的接続方法に使用する電気的接続用フィルムおよび電気的接続用回路基板に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶パネルとTABとを接続する場合のように、2つの回路基板間の端子を電氣的に接続する方法としては、従来より、異方性導電性接着剤を使用する方法が知られている。この方法においては、熱硬化性あるいは熱可塑性接着剤中に半田粒子、ニッケル粒子等の金属粒子や樹脂粒子に金メッキを施した粒子等の導電粒子を分散させた異方性導電性接着剤を使用し、このような異方性導電性接着剤を2つの回路基板間に介在させ、加熱加圧することにより相対する2端子間の電氣的接続が得られるようにする（特開昭51-114439号公報）。

【0003】このような異方性導電性接着剤に類する接合材として、熱可塑性樹脂からなるシート状絶縁基材の表面付近に導電粒子を埋設したものも知られている。この接合材の使用法としては、まず第1の回路基板の端子面と接合材の導電粒子とを加熱溶着させ、次に加熱溶着させた接合材上に第2の回路基板を加熱加圧してその接合材のシート状絶縁基材を熔融させ、2つの回路基板間を接合すると共に、第1の回路基板の端子に溶着していた導電粒子と第2の回路基板の端子とを接合させる（特開昭64-14886号公報）。

【0004】また、ICチップをTABに接続する方法としては、バンプ形成用基板上にメッキによって金柱を作成し、これをTABに位置合わせして転写し、接続する転写バンプ方式が知られている。

【0005】さらに、印刷やディッピング等により導電性接着剤を回路基板の接続すべきパターン上に載せる方法も知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の異方性導電性接着剤を使用する方法では、回路基板の接続すべき端子を含む接着領域の全面に異方性導電性接着剤を介在させるので、接続すべき端子間だけでなく他の隣接する端子間にも導電粒子が存在することとなる。そのため、端子のピッチが細密になるとショートし易くなるという問題があった。このような問題に対しては、異方性導電性接着剤中の導電粒子の配合量を少なくすることも考えられているが、導電粒子の配合量を少なくすると接続すべき端子間に存在する導電粒子も少なくなるので導通信頼性が低下するという問題があった。

【0007】熱可塑性樹脂からなるシート状絶縁基材の表面付近に導電粒子を埋設した接合材を使用する方法（特開昭64-14886号公報）によれば導通信頼性をある程度向上させることはできるが、接合材中の導電粒子の粒径のばらつきが大きい等のために、回路基板と接合材との加熱圧着時に僅かでも圧着面が傾くと均一に圧着圧力がかからなくなり、導通不良が生じるという問題があった。また、この方法においても、従来の異方性導電性接着剤を使用する方法と同様に、回路基板の接続

すべき端子を含む接着領域の全面に導電粒子が存在することとなるので、端子のピッチが細密になるとショートし易くなるという問題点は解消されなかった。

【0008】また、転写バンプ方式においては、メッキによって金柱を作成する工程、及びこれをTABと位置合わせする工程が必要となるので、工程数が多く作業性も悪いという問題があった。

【0009】さらに、印刷やディッピング等により導電性接着剤を回路基板の接続すべきパターン上にのみ載せる方法においては、所定のパターン上にのみ導電性接着剤を載せる技術が難しいという問題があった。また、2つの回路基板間の接合を端子パターンどうしの接着のみで行うこととなるので接着強度や信頼性が低下するという問題もあった。

【0010】この発明は以上のような従来技術の課題を解決しようとするものであり、2つの回路基板間の端子を、接続すべき端子が回路基板に細密なピッチで多数形成されている場合でも、ショートを発生させることなく、高い導通信頼性が得られるように、均一な圧着により確実にかつ容易に接続できるようにすることを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、この発明は、電氣的接続方法に使用する接合材として、フィルム上に導電粒子と、導電粒子よりも耐熱性でかつ導電粒子の粒径の20～80%の粒径を有するスペーサー粒子とを均一に1層に保持させたことを特徴とする電氣的接続用フィルムを提供する。

【0012】また、電氣的接続方法に使用する回路基板として、回路基板上の端子面と、上記の電氣的接続用フィルムの導電粒子とスペーサー粒子が保持されている面とを合わせ、両者を加熱圧着し、剥離することにより回路基板の端子上に導電粒子を転写させて得られる、回路基板の端子上のみに1層の導電粒子が融着している電氣的接続用回路基板を提供する。

【0013】そして、この発明の電氣的接続方法として、第1の回路基板の端子面と上記の電氣的接続用フィルムの導電粒子とスペーサー粒子が保持されている面とを合わせ、両者を加熱圧着し、剥離して第1の回路基板の端子上に導電粒子を転写させ、次いで、導電粒子を転写させた第1の回路基板の端子面と第2の回路基板の端子面とを接着剤を介して加熱圧着することとを特徴とする電氣的接続方法を提供する。

【0014】この発明が接合材として使用する電氣的接続用フィルムは、従来の異方性導電性接着剤あるいはそれに類する接合材と同様に、接合材中の導電粒子により導通性を確保するものであるが、この発明の接合材は導電粒子に加えて導電粒子よりも耐熱性のスペーサー粒子を含有することを特徴としている。そして、導電粒子の粒径のばらつきが大きい等のために回路基板と接合材と

の加熱圧着時に圧着面が傾いても、このスペーサー粒子が存在することにより均一に加熱圧着がなされるようにし、回路基板間の導通信頼性を向上させる。

【0015】以下、この発明の電氣的接続方法を図面に基づいて具体的に説明する。なお、図中、同一符号は同一または同等の構成要素を表している。

【0016】図1および図2は、それぞれこの発明の電氣的接続方法の工程説明図であり、図1の(a)および図2の(a)は共にこの発明の電氣的接続用フィルム10の一例の断面図である。これらの図のように、この電氣的接続用フィルム10は、フィルム1上に導電粒子3およびスペーサー粒子4を均一に1層保持させたものとなっている。このように導電粒子3およびスペーサー粒子4を1層保持させることにより、後述するこの電氣的接続用フィルムと回路基板との1次圧着時に回路基板の端子に均一に導電粒子を融着させることが可能となる。

【0017】このような電氣的接続用フィルム10の形成方法としては、例えば、樹脂バインダー液中に導電粒子3とスペーサー粒子4とを分散させ、そのバインダー液をフィルム1上に厚さが導電粒子3の粒径以下となるように塗布すればよい。これにより図示したように、1層の導電粒子3とスペーサー粒子4とがバインダー層2によってフィルム1上に保持された形態の電氣的接続用フィルム10を得ることができる。

【0018】また、この電氣的接続用フィルムにおいて、フィルム上に導電粒子およびスペーサー粒子を1層保持させた形態としては種々の態様をとることができ、例えば粘着テープ上に導電粒子やスペーサー粒子を付着させたものとしてもよい。このような電氣的接続用フィルムの形成方法としては、剥離フィルム上に導電粒子とスペーサー粒子を静電気により1層付着させ、これを耐熱性粘着テープに転着させればよい。

【0019】電氣的接続用フィルム10に使用する導電粒子3としては、金属表面を有する種々の粒子を使用することができるが、接続する回路基板の端子の素材に応じて選択することが好ましい。例えば、図1の(a)に示すように、回路基板5の端子5a上に金メッキ層あるいはニッケルメッキ層5bが形成されている場合や端子がグリコートで処理されている場合には半田粒子、錫粒子、インジウム粒子、その他これらの合金粒子、もしくは半田メッキ、錫メッキ、インジウムメッキ等を施した粒子を使用する。また、回路基板の端子がアルミニウムからなる場合には、金粒子または金メッキ粒子を使用する。さらに、図2の(b)に示すように、回路基板5の端子5a上に半田メッキ層あるいは錫メッキ層5cが形成されている場合には、導電粒子3としては半田付け可能な金属粒子または金属メッキ粒子を使用する。

【0020】また、導電粒子3の形状としては、球形、針状、柱状、板状、不定形など種々のものを使用できるが球形のものを使用するのが好ましい。また、粒径とし

ては、0.5〜50μmのものを使用することが好ましく、粒径分布はできるだけ均一であることが好ましい。

【0021】スペーサー粒子4としては、導電粒子よりも耐熱性の粒子を使用する。すなわち、回路基板と電氣的接続用フィルムとの加熱圧着時に導電粒子と回路基板の端子とが融着する際に、十分に当初の粒子形状を維持する硬度を有するものを使用する。したがって、スペーサー粒子4の種類は、導電粒子や回路基板の端子材料の種類に応じて定められるが、一般には例えばポリスチレン、ジビニルベンゼン、ベンゾグアナミン等の樹脂粒子を使用することができる。また回路基板の端子に金メッキ、ニッケルメッキ等が施されている場合には、銅やニッケル等の金属粒子を使用することができる。

【0022】また、スペーサー粒子4の大きさとしては、導電粒子の粒径の20〜80%の粒径とし、好ましくは3μm以上とするが好ましい。スペーサー粒子4の粒径がこの範囲外であると、回路基板と接合材との加熱圧着時に圧着面が傾いた場合に、均一に圧着することが困難となる。

【0023】この発明の電氣的接続方法においては、まず、上記のような電氣的接続用フィルム10を用いてこの発明の電氣的接続用回路基板を作成する。すなわち、図1の(b)あるいは図2の(b)に示したように、第1の回路基板5の端子5aと電氣的接続用フィルム10の導電粒子3とスペーサー粒子4が保持されている面とを合わせ、両者を加熱圧着(1次圧着)する。この1次圧着の加熱圧着条件は、回路基板5の端子5aや導電粒子3の種類に応じて、端子5aと導電粒子3とが融着するように適宜設定すればよい。例えば図1の(b)に示したように、金メッキ処理されている端子5aに対して、導電粒子3として半田粒子を保持した電氣的接続用転写フィルム10を1次圧着する場合には、半田粒子からなる導電粒子3が溶融して端子5aと導電粒子3とが融着するようにすればよく、また、図2の(b)に示したように、半田メッキ処理されている端子5aに対して電氣的接続用転写フィルム10を1次圧着する場合には、端子5a上の半田層5cが溶融して端子5aと導電粒子3とが融着するようにすればよい。

【0024】1次圧着後は、図1の(c)あるいは図2の(c)に示したように、第1の回路基板5と電氣的接続用フィルム10とを互いに剥離して第1の回路基板5の端子5a上に導電粒子3を転写させ、端子5a上のみ導電粒子3が存在している電氣的接続用回路基板6を得る。なお、この場合、スペーサー粒子4は電氣的接続用フィルム10のフィルム1に残存する。

【0025】次いで、図1の(d)あるいは図2の(d)に示したように、端子5a上のみ導電粒子3が存在している電氣的接続用回路基板6と第2の回路基板7とをそれらの端面5a、7aを内側にし、間に接着剤として接着フィルム8を置いて重ね合わせ、加熱圧着

(本圧着)する。これにより、第1の回路基板5と第2の回路基板7とは、その全面が接着フィルムで接着されるので強い接着強度で接続される。しかも、第1の回路基板5には、その端子5aにのみ導電粒子3が存在しているので、第1の回路基板5の端子5aと第2の回路基板7の端子7aとはショート等の導通不良を起こすことなく確実に接続される。

【0026】ここで、接着フィルム8としては、熱硬化性あるいは熱可塑性の樹脂フィルムを使用することができる。また、接着剤としてこのようなフィルムを使用することなく、従来の異方性導電性接着剤に使用されていた熱硬化性あるいは熱可塑性の樹脂液を2つの回路基板間に塗布してもよい。

【0027】また、本圧着の加熱加圧条件は、両回路基板の端子素材、導電粒子3の種類、接着剤の種類等に応じて、適宜設定すればよい。

【0028】

【作用】この発明が接合材として提供する電氣的接続用フィルムは、導電粒子の他にスペーサー粒子を有しているので、導電粒子の粒径のばらつきが大きい等のために回路基板と接合材との加熱圧着時に圧着面が傾いた場合でも均一に圧着がなされるようにし、導通信頼性を向上させる。このスペーサー粒子の配合による導通信頼性の向上の効果は、回路基板の端子が半田メッキや錫メッキ等の柔らかい金属で処理されている場合には、導電粒子が半田粒子のように柔らかい金属で構成されているときに顕著に発揮される。これは、回路基板の端子が柔らかい金属で処理されている場合に、導電粒子が硬い粒子で構成されていると回路基板の端子の金属が緩衝材となって圧着面の傾きを吸収するが、導電粒子も柔らかい粒子で構成されている場合には回路基板の端子の金属が緩衝材とならないのでスペーサー粒子の果たす作用が大きくなると考えられるからである。

【0029】また、この発明の電氣的接続用フィルムは、熱可塑性樹脂からなるシート状絶縁基材の表面付近に導電粒子を埋設した従来の接合材(特開昭64-14886号公報)と同様に使用することができ、それにより従来の異方性導電性接着剤を使用していた電氣的接続方法よりも導通信頼性を向上させることが可能となるが、この発明の電氣的接続方法にしたがって使用することにより、回路基板に端子が細密なピッチで多数形成されている場合でも、ショートが発生させることなく接続することを可能とする。すなわち、この発明の電氣的接続方法によれば、フィルム上に導電粒子とスペーサー粒子を1層に保持させた電氣的接続用フィルムの導電粒子を第1の回路基板の接続すべき端子上のみに転写し、次\*

\*いで、接着剤を介して第1の回路基板と第2の回路基板とを接着するので、導電粒子は回路基板の接続すべき端子以外の部分には存在しないこととなる。したがって、ショートが起こらなくなる。また、電氣的接続用フィルムの導電粒子の密度を上げることににより2つの回路基板の端子間を接続する導電粒子の数を多くすることができるので、導通信頼性を一層向上させることが可能となる。

【0030】さらに、この発明の電氣的接続方法によれば、従来の転写バンプ方式と異なり、ICチップにバンプを形成することやバンプと回路基板との位置合わせをすることが不要となるので、2つの回路基板の電氣的接続工程が容易となる。

【0031】

【実施例】以下、この発明を実施例に基づいて具体的に説明する。

実施例1〜3、比較例1〜3

ポリエステル樹脂(VE3220、ユニチカ製)のMEK15%溶液100重量部に、イソシアネート(コロネートL、日本ポリウレタン(株)製)0.15重量部、半田粒子(平均粒径12 $\mu$ m、F1-635M、千住金属製)6重量部、表1に示した種々のスペーサー粒子1重量部を均一に分散し、この分散液を厚さ25 $\mu$ mのポリイミドフィルムに平均厚さが5 $\mu$ mとなるように塗布し、図1の(a)と同様の電氣的接続用フィルムを作成した。

【0032】次に、この電氣的接続用フィルムを適当な大きさにカットしてTAB(厚さ75 $\mu$ mのポリイミドフィルム基材上、厚さ35 $\mu$ mの銅に厚さ1 $\mu$ mの半田メッキ(錫：鉛=8：2)を施した端子が0.1mmピッチで形成されているもの)の上に置き、190℃、5Kg/cm<sup>2</sup>、5秒で1次圧着した。この場合、図3に示したようにプレスヘッド31、受け台32、マイクロジャッキ33からなるプレス機を使用し、プレスケール(富士化学紙製)を用いて平面性を均一にした後、マイクロジャッキ33により図中右側を3 $\mu$ m上昇させ、圧着面を傾かせた。

【0033】冷却後、TABから電氣的接続用フィルムを剥離し、半田粒子をTABの端子に転写させた。

【0034】ここで、画像処理装置(日本ビーシーシステム(株)製)を用いて、初期の電氣的接続用フィルムの200 $\mu$ m角中の半田粒子の面積率とTABへ半田粒子を転写させた後の電氣的接続用フィルムの200 $\mu$ m角中の半田粒子の面積率とを測定し、次式(i)にて転写率を測定した。結果を表1に示した。

【0035】

$$\text{転写率} = \frac{(\text{初期半田粒子面積率} - \text{転写後半田粒子面積率}) \times 100}{\text{初期半田粒子面積率}}$$

(i)

また、TABへ転写前の半田粒子の形状は直径12 $\mu$ mの球形であり、転写後は円柱であるとして、転写後の半

田粒子の直径(d)を顕微鏡で測定し、次式(ii)により \*【0036】  
その円柱の高さを求めた。結果を表1に示した。 \*

$$\text{高さ} = \text{半田粒子の体積} / (d/2)^2 \cdot \pi \quad (\text{ii})$$

次に、このTABに以下の組成のエポキシ系接着フィ ※/cm<sup>2</sup>、20秒で本圧着した。  
ルムを仮圧着し、その後0.1mmピッチのITOパタ 【0037】  
ーンが形成されているガラス基板と170℃、40Kg※

#### エポキシ系接着フィルム組成

フェノキシ樹脂(YP50、東都化成製)	42.5部
ビスA型エポキシ(Ep828、油化シェル製)	42.5部
硬化剤(H×3748、旭化成製)	15.0部

その後、TABとITOパターンの初期導通抵抗とMIL STD 202F106Eによる1000時間のエー  
ージング後の導通抵抗、および絶縁抵抗をデジタルマルチ  
メーターを用いて測定した。結果を表1に示した。  
【0038】表1の結果から、半田粒子の粒径の20～  
80%の粒径のスペーサー粒子を使用した実施例におい  
ては、1次圧着時に圧着面を傾かせたにもかかわらず、★

★左右の転写粒子の高さがほぼ等しくなっており、均一に  
圧着されたことが確認できた。また、MIL1000時  
間後の導通抵抗も低く、導通信頼性の高いことが確認で  
きた。

【0039】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2	比較例3
スペーサー粒子 M*1	M	M	銅粉	-	M	M
粒径(μm)	3	5	3		2	10
転写率(%)	42	38	41	43	39	13
粒子高さ(μm)						
左	5.1	4.8	5.2	6.5	6.0	9.5
右	3.8	4.3	3.9	2	2.5	2.2
導通抵抗Max(Ω)						
初期	6	6.5	5.8	1.1	10.5	8
MIL1000hr 後	17	15.8	16.3	1.2k	0.8k	0.4k
絶縁抵抗 ○*2	○	○	○	○	○	○

注 \*1 ベンゾグアナミン樹脂粒子(マイクロパール、触媒化学製)

\*2 10<sup>10</sup>Ω以上

【0040】

【発明の効果】この発明によれば、2つの回路基板間の  
端子を接続するにあたり、接続すべき端子が回路基板に  
細密なピッチで多数形成されている場合でも、ショート  
を発生させることなく、高い導通信頼性が得られるよう  
に確実にかつ容易に接続することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の電気的接続方法の工程説明図であ  
る。

【図2】この発明の電気的接続方法の工程説明図であ  
る。

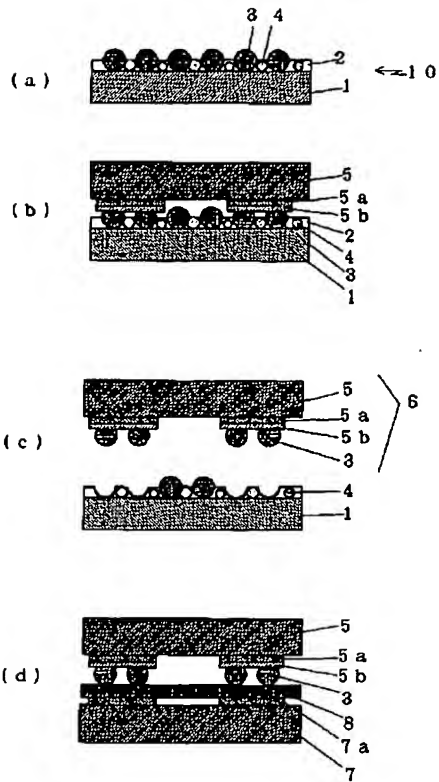
【図3】1次圧着に使用したプレス機の概略構成図であ

る。

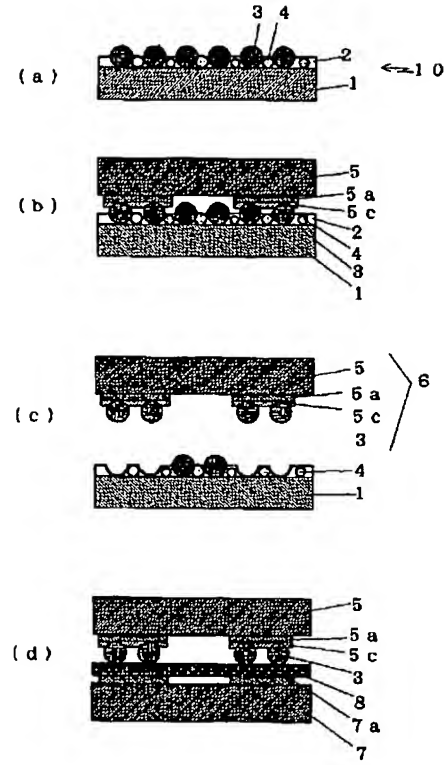
【符号の説明】

- 1 フィルム
- 2 バインダー層
- 3 導電粒子
- 4 スペーサー粒子
- 5 第1の回路基板
- 5a 第1の回路基板の端子
- 6 電気的接続用回路基板
- 7 第2の回路基板
- 7a 第2の回路基板の端子
- 8 接着フィルム
- 10 電気的接続用フィルム

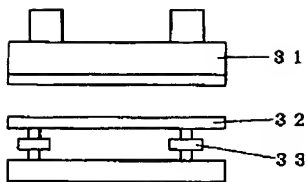
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

H05K 3/36  
H01R 11/01  
H01R 43/00  
H05K 1/14  
H05K 3/32